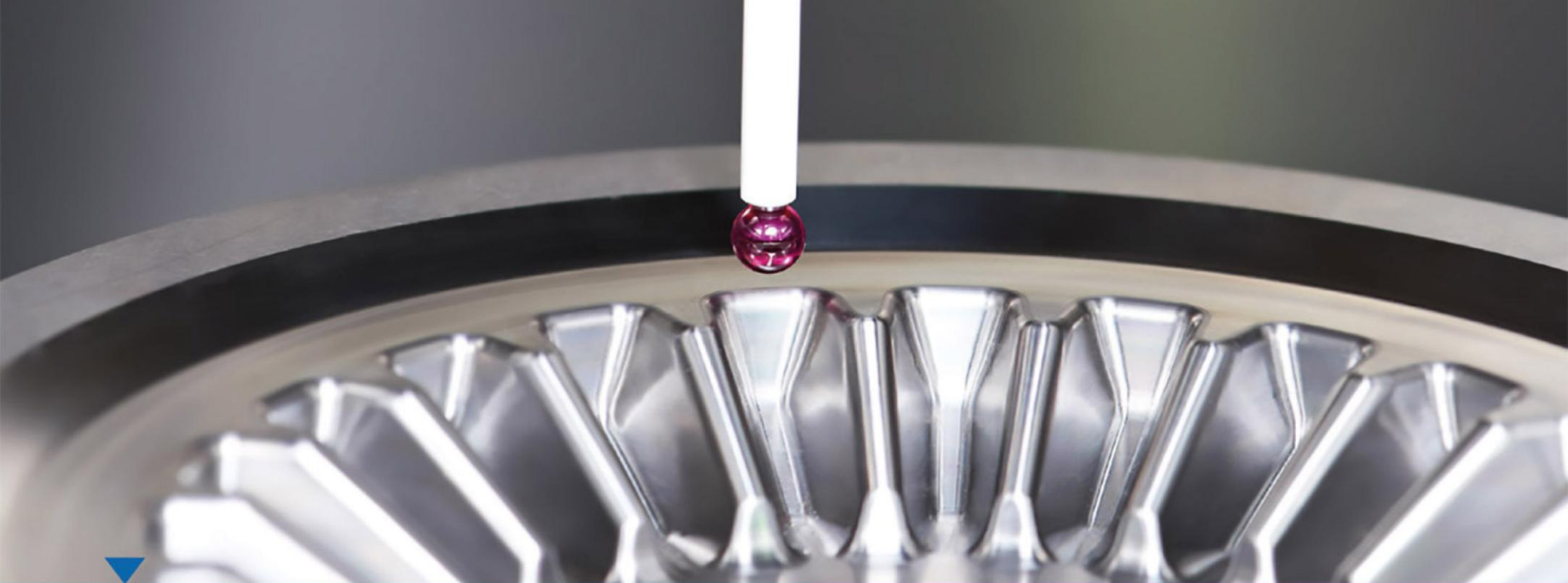




FUNKČNÍ ZKOUŠKY PROVÁDĚNÉ ČMI

Ing. Jakub Vacula, Ing. Karel Žáček

Seminář vodoměry a měřiče tepla
Skalský Dvůr, 22.3 až 23.3.2016

Funkční zkoušky prováděné ČMI, metodika, požadavky na laboratoře průtoku vody

Ing. Jakub Vacula

jvacula@cmi.cz

6015 Odd. prim. etalonáže průtoku

ČMI OI Brno

Okružní 31

638 00 Brno

Ing. Karel Žáček

kzacek@cmi.cz

1033 Odd. teploty, vlhkosti a tlaku

ČMI OI Praha

Radiová 3

102 00 Praha

Témata prezentace

- Definice funkční zkoušky, požadavky na zkušební zařízení
- Postup při funkční zkoušce
- Požadavky na laboratoře průtoku vody, praktické zkušenosti

Definice:

Soubor činností a zkoušek ověřujících metrologickou a technickou způsobilost zkušebního zařízení ke kalibraci měřidel nebo k ověřování stanovených měřidel. Funkční zkouška slouží jako podklad pro vystavení Osvědčení o funkční zkoušce opravňující k používání zkušebního zařízení ke stanovené činnosti.

Funkčním zkouškám podléhají:

Zařízení pro ověřování stanovených měřidel proteklého množství studené a teplé vody – definovaných v Opatření obecné povahy pro vodoměry a v Nařízení vlády č. 464/2005, příloha č. 3 podléhají funkční zkoušce.

Platnost funkční zkoušky 2 roky

FS se provádí na zkušebních zařízeních pro:

- **Stanovená měřidla** protečeného množství studené a teplé vody, podle OOP pro vodoměry a NV 464/2005, příloha č. 3
- **Stanovená měřidla** proteklého množství nosného média jako členů měřičů tepla, podle OOP pro vodoměry a NV 464/2005, příloha č. 6
- **Kalibrace** měřidel protečeného množství studené a teplé vody
- **Kalibrace** měřidel proteklého množství nosného média jako členů MT
- **Stanovená měřidla** proteklého množství kapalin jiných jako voda médiem voda , podle OOP pro měřidla a měřicí systémy proteklého množství kapalin jiných jako voda a NV 464/2005, příloha č. 7
- **Kalibrace** měřidel proteklého množství kapalin jiných jako voda médiem voda

Seznam nejdůležitějších souvisejících norem a předpisů

0111-OOP-C035-14: Opatření obecné povahy pro vodoměry

ČSN EN 14154: **1** Vodoměry, všeobecné požadavky, **2** Instalace a podmínky použití, **3** Zkušební metody a zařízení

ČSN 257501: Objemová měřidla na kapaliny

ČSN EN ISO 8315: Měření průtoku kapalin v uzavřených profilech – Metoda jímání do odměrné nádrže

ČSN EN 24185: Měření průtoku kapalin v uzavřených profilech – Vážicí metoda

OIML R 49-2: Water meters intended for the metering of cold potable water and hot water, Part 2: Test methods

EA-4/02: Vyjadřování nejistot při kalibracích

Oprávnění

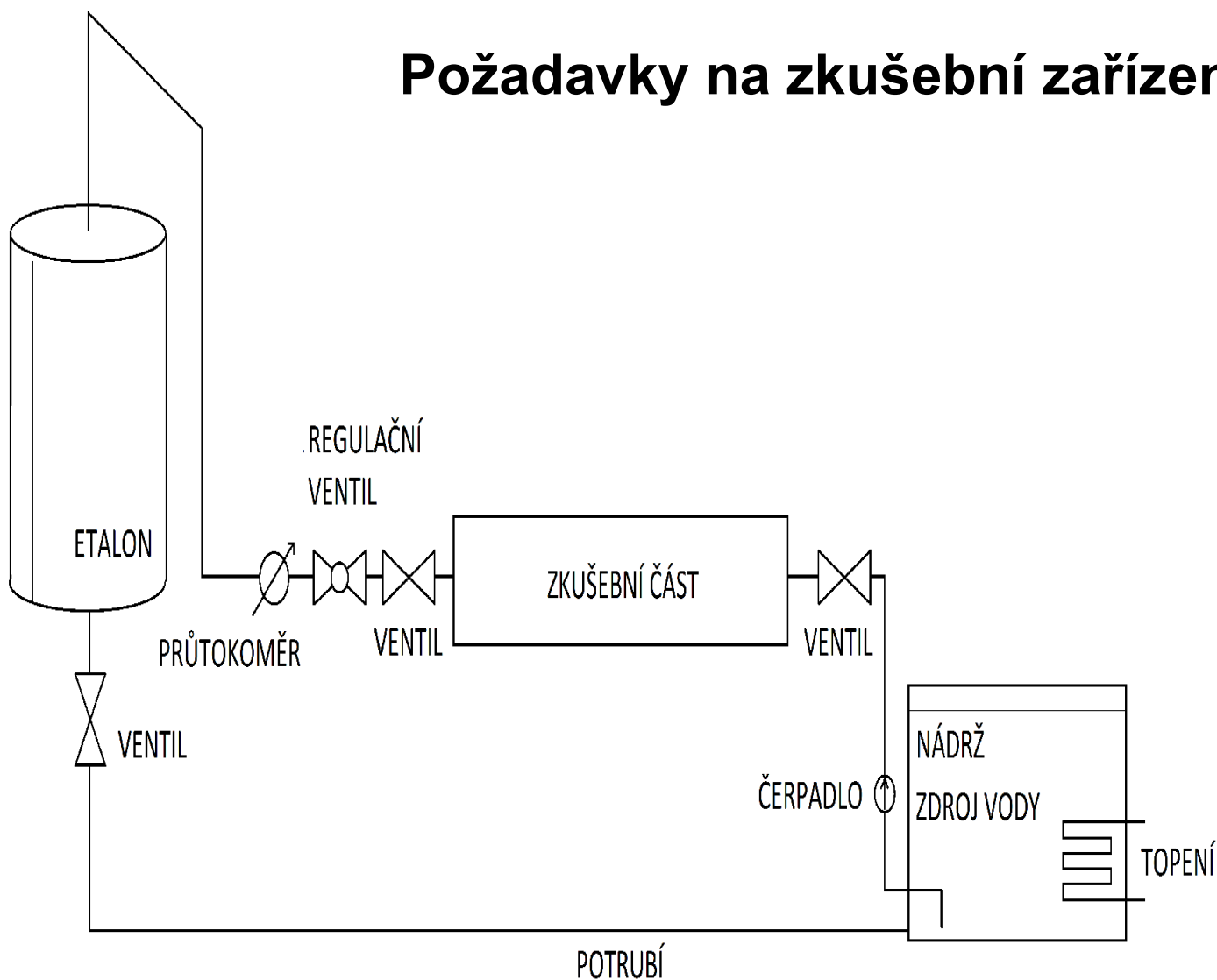
- Pracovní postup je závazný pro pracovníky ČMI, kteří FS vykonávají a kteří mají na tuto činnost oprávnění

Oblast použití – celý rozsah zkušebního zařízení

Rozsah průtoků (m ³ /h)	Referenční měřidlo
< 7	Hmotnostní průtokoměr
7 až 150	Elektromagnetický průtokoměr

- pod 0,006 m³/h:** použije se další referenční měřidlo, návaznost na primární etalony, KL ne starší než 1 rok
- nad 150 m³/h:** použije se další referenční měřidlo, návaznost na primární etalony, KL ne starší než 1 rok
- možnost použití měřidel zabudovaných ve zkušebním zařízení s prokázanou návazností**

Požadavky na zkušební zařízení



Minimum součástí:

- zdroj vody,
potrubí
- nastavení průtoku
- měření průtoku
- uzávěry
- hlavní etalon
- měřidla doby trvání
- měřidla tlaku
- měřidla teploty
- automat. zkoušky
- vyhodnocení

Požadavky na zkušební zařízení

- Používané metody na zkušebních zařízeních

Metoda	Start		Etalon
Hmotnostní	Pevný	Letmý	Váha
Objemová s etalonovými nádobami	Pevný	Letmý	Etalonová nádoba
Objemová s etalonovými průtokoměry	Pevný	Letmý	Průtokoměr
Objemová s etalonovým pístem	Pevný	Letmý	Píst

- **BEZ ÚNIKŮ VODY !**
- Minimální **tlak** 0,2 bar
- **Kalibrované etalony**, váhy, průtokoměry, dokumentovaný systém návazností + záznamy
- **Vedlejší etalony smějí být navázány na hlavní etalon**
- **Znalá obsluha zařízení**

Potřebná zařízení a pomůcky – ČMI

- Indukční průtokoměr
- Hmotnostní průtokoměr
- Připojovací potrubí, hadice a armatury

Potřebná zařízení – laboratoř

- Těsnění
- Přípravky
- Znalá obsluha

Rozměry a způsob připojení (i elektrického) je třeba komunikovat předem !

Opatrné zacházení se zařízeními !

Micro Motion CMFS 010 – Hmotnostní průtokoměr

rozsah:

- 0,006 až 0,1 m³/h

měří:

- hmotnost
- hustota
- objem
- teplota

upínací rozteč:

- 620 mm

závit:

- 3/4 "



Micro Motion CMF 050 – Hmotnostní průtokoměr

rozsah:

- 0,06 až 7 m³/h

měří:

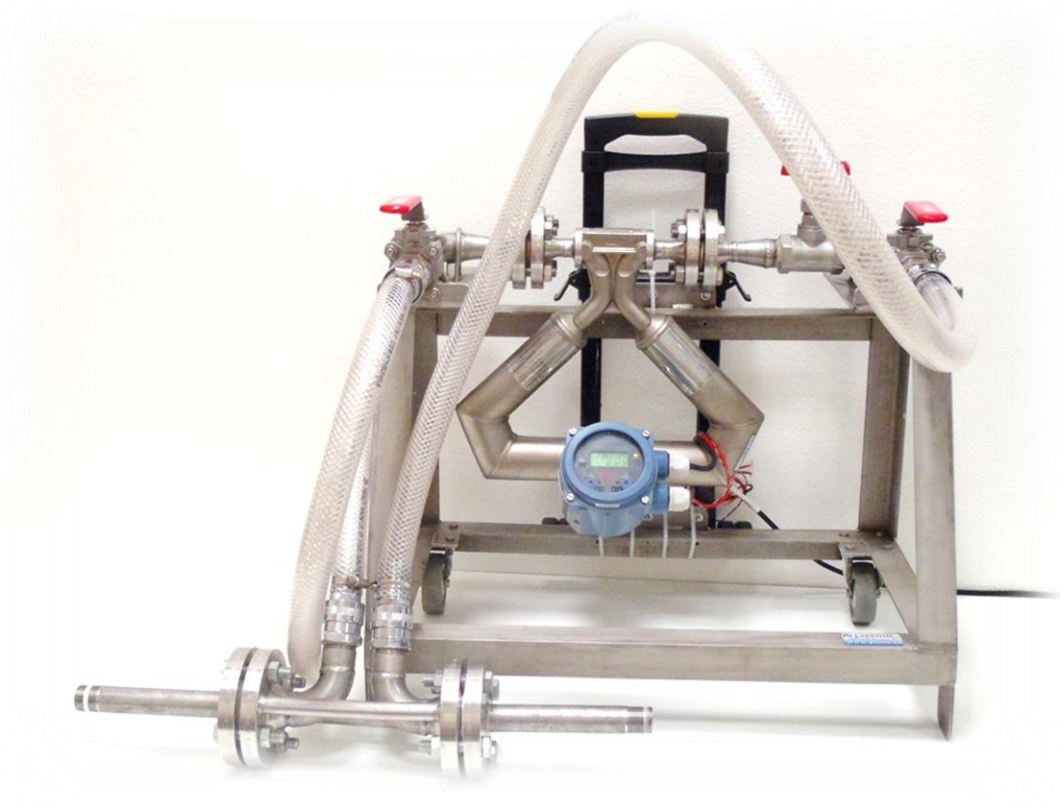
- hmotnost
- hustota
- objem
- teplota

upínací rozteč:

- příruba DN 25, délka 205 mm

závit:

- 1 “, délka 570 mm



Rosemount 8732 E, Krohne Altometer – Indukční průtokoměr

rozsah:

- 5 až 150 m³/h

měří:

- objem

upínací rozteč:

- příruba DN 80
- délka 1 000 mm
- včetně úseků



Podmínky prostředí

- **Správná instalace** referenčních měřidel
- **Bezpečná instalace**
- **Teplota** prostředí
- **Vlhkost** prostředí
- **Atmosférický tlak**

Příprava zkušebního zařízení

- Zařízení ve stavu umožňující **zkoušení bez překážek**
- **Součinnost uživatele**
- **Kvalifikovaná obsluha**
- **Předložení požadované dokumentace** (kalibrační listy, záznamy z měření)

Požadovaná dokumentace

- Kalibrační listy **hlavních etalonů** (ČMI), (platnost: 1 rok)
 - Váha
 - Odměrná nádoba
 - Průtokoměr
 - Píst
- Kalibrační listy **čtečky pulzů/proudového vstupu**, pokud použito, (1 rok)
- Kalibrační listy **teploměrů**, (4 roky)
- Kalibrační listy **tlakoměrů**, (4 roky)
- Záznam o interní kalibraci **průtokoměru**
- **Rozbor vody** ne starší než 2 měsíce, (1 rok)

**Teploměry a tlakoměry je ČMI schopno kalibrovat
NA MÍSTĚ po předchozí dohodě**

Vnější prohlídka

- **Shoda provedení zařízení** s Osvědčením o autorizaci
- Kompletnost a **funkčnost celku**, ventily, kohouty, odchylovač, topení, apod.
- **Funkčnost** jednotlivých **měřidel**
- **Platnost KL a kontrola záznamů** o interní kalibraci
- **Údaje na štítku**, výrobce, typ, v.č., rozsahy - musí odpovídat dokumentaci
- Kontrola **nepoškozenosti a těsnosti**
- Kontrola **SW**, změna, validace

Zařízení, které nevyhovělo vnější prohlídce nebude připuštěno k dalším bodům funkční zkoušky.

Funkční zkouška se přeručí až do odstranění nedostatků

Kontrola teplotní stálosti

- Zařízení, které je **určeno pro zkoušení teplou vodou**
- Jedna minuta při minimálním průtoku
- Teplota vody v celém průběhu je $50 (\pm 5) ^\circ\text{C}$
- Teplota na začátku a konci trati se nesmí lišit o více než $1 ^\circ\text{C}$
- Teplota vody na začátku a konci zkoušky se nesmí lišit o více než $2 ^\circ\text{C}$

Zkouška statickým tlakem

- Pro zařízení určené ke zkoušce statickým tlakem
- Natlakování zařízení na příslušný max. tlak
- Sleduje se pokles tlaku po dobu jedné minuty

Zkouška referenčním měřidlem

- **Volba referenčního měřidla**

Podle rozsahu zkušebního zařízení volíme jedno či více referenčních měřidel

Upnutí referenčních měřidel do trati **stejným způsobem**, jako vodoměr **či za pomoci přípravků**, hadic a armatur, **domluvit předem**
 Pozor na **těsnost**, spolehlivost, bezpečí



Zkouška referenčním měřidlem

- **Volba metody měření**

Pokud je zařízení určeno pro zkoušení studenou i teplou vodou, použije se pro FZ voda teplá, případně teplá i studená

Teplota studené vody musí být v rozsahu 20 ($\pm$ 5) °C

Teplota teplé vody musí být v rozsahu 50 ($\pm$ 5) °C

- **Při FZ se ověří všechny dostupné metody, tzn:**

Hmotnostní metoda – pevný i letmý start

Objemová metoda – pevný i letmý start s et. nádobami

Objemová metoda – pevný i letmý start s et. průtok. nebo pístem

Zkouška referenčním měřidlem

- **Volba měřených průtoků a objemů**

Minimálně 5 bodů v rozsahu zkušebního zařízení

Volí se s ohledem na použité etalonové měřidlo a nejčastěji používané **průtoky při ověřování**

Pokud se provádí **měření další metodou** (například hmotnostní s letmým startem a potom s pevným startem), **počet zkoušených bodů v jednotlivých průtocích může být nižší**

Doba zkoušky odpovídá **minimální době** zkoušky specifikované pro etalonové zařízení a příslušnou metodu

Zároveň je to však **minimálně:**

30 sekund pro **letmý start**

1 minuta pro **pevný start**

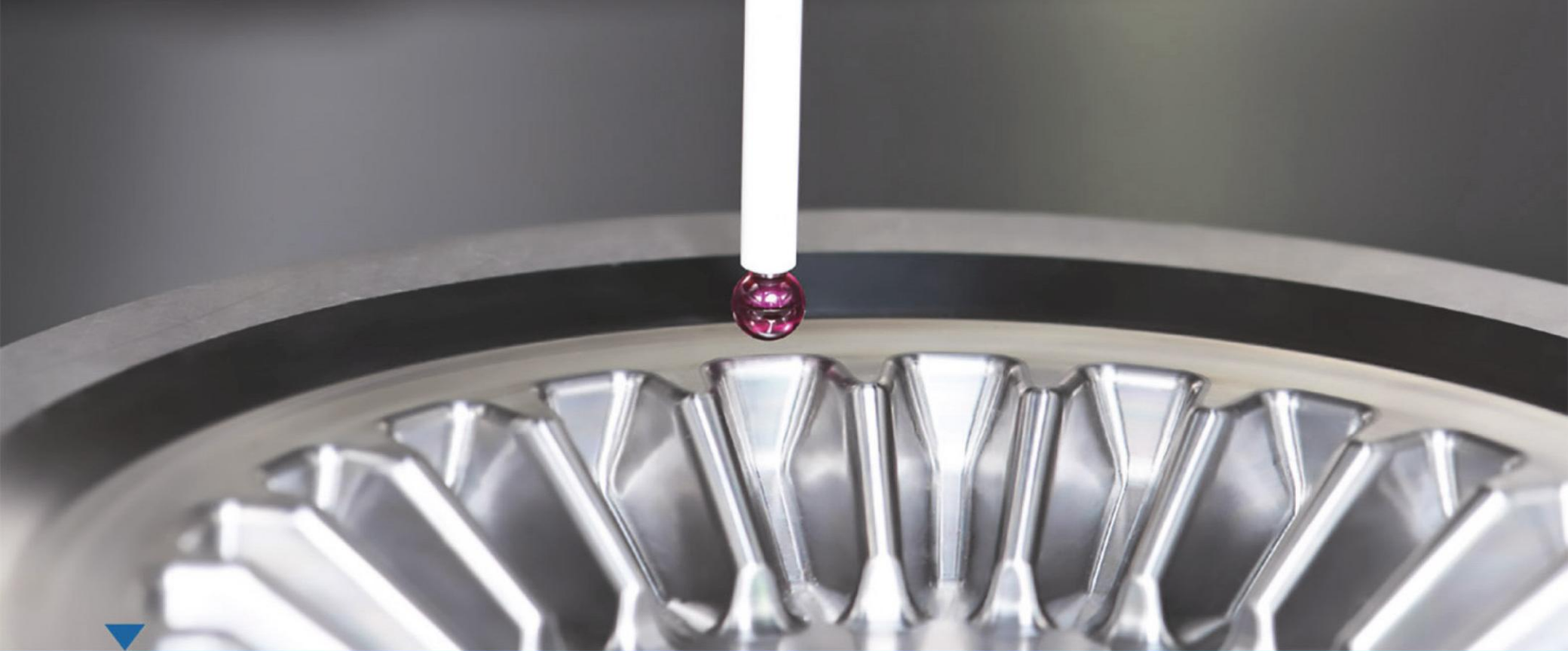
Vyhodnocení

- Pro každý měřený průtok se vypočítá **relativní chyba** e_n
- $e_n = e_{\text{ref}} - e_{\text{lab}} [\%]$
- V žádném z bodů **nesmí relativní chyba překročit hodnotu $\pm 0,4\%$**
- $e_n \leq 0,4 \%$
- Rozšířená nejistota $U \leq 1/3$ max. dovolené chyby zkoušených měřidel

Pokud zkušební zařízení vyhoví všem požadavkům na funkční zkoušku, vystaví se Osvědčení o funkční zkoušce.

Platnost 2 roky

Otázky ?



▼
DĚKUJEME ZA POZORNOST



Ing. Jakub Vacula, jvacula@cmi.cz

Ing. Karel Žáček, kzacek@cmi.cz

Okružní 31, 638 00 Brno, Czech Republic, + 420 545 555 337, www.cmi.cz